Iranian Journal of Animal Science Research
Homepage: http://ijasr.um.ac.ir

Research Paper
Vol. 15, No. 1, Spring 2023, p. 123-135

Investigation of Duration Use of Progesterone Sponges on Reproductive Performance in Sheep

Mohammad Reza Bahreini Behzadi[1*], Mohammad Keshavarzpour[2], Farhad Samadian[3]

Received: 02-02-2022
Revised: 21-05-2022
Accepted: 24-08-2022
Available Online: 24-08-2022

How to cite this article:
Bahreini Behzadi, M. R., Keshavarzpour, M., & Samadian, F. (2023). Investigation of duration use of progesterone sponges on reproductive performance in sheep. *Iranian Journal of Animal Science Research*, *15*(1), 123-135.
DOI: 10.22067/ijasr.2022.75088.1066

Introduction: Estrus synchronization is a valuable management tool that has been employed in enhancing reproductive efficiency in ewes. Synchronization of estrus and ovulation for fixed-time artificial insemination in sheep is mostly based on the insertion of intravaginal devices containing either progesterone CIDR (Controlled Internal Drug Release) inserts or progestagens (sponges impregnated with fluorogestone acetate (FGA) or medroxyprogesterone acetate (MAP)). Intravaginal sponges are usually inserted over periods of 12 to 14 day and used together with eCG, particularly out of season, administered at the time of sponge withdrawal or 48 hours prior to sponge removal. It has now been indicated that shortening the duration of progesterone treatment with intravaginal instruments, while being effective in inducing estrus and ovulation, reduces the incidence of vaginal infections and consequently improves fertility. On the other hands, it has been reported that pregnancy rates of progestagen-synchronized ewes were lower during anestrus than during the breeding season. Therefore, this study was conducted to investigate the reproductive performance of indigenous ewes in Khanmirza city with short-term and long-term estrous synchronization programs accompanied by eCG during breeding and anestrous season. Moreover, efficacy of estradiol injection instead of gonadotropin during short-term progesterone treatment was evaluated in both seasons.

Materials and Methods: The experiment was performed at two periods, during the breeding and the anestrus seasons on 2 different groups of 400 ewes. During each season, ewes (2 to 5 years of age and average body weight of 45±2.5 kg) were allocated to 4 groups of 100, in the way that each experimental group contained an equal number of ewes of a particular age. Experimental groups were: Control (without any synchronization program), Short term-estradiol group (ewes received 12 days progesterone treatment and intramuscular injection of 1mg estradiol benzoate at the time of sponge removal), Short term-eCG group (ewes received 12 days progesterone treatment and intramuscular injection of 400 IU eCG at the time of sponge removal) and Long term-eCG group (ewes received 14 days progesterone treatment and intramuscular injection of 400 IU eCG at the time of sponge removal). The progesterone treatment consisted on a vaginal sponge which contained 60 mg Medroxyprogesterone Acetate. Then, the ewes were placed in pens and one healthy ram was introduced for every 5 ewes, in order to detect heat and mating. Estrus signs were detected and recorded every hour for 5 days. The percentages of ewes that showed overt signs of estrus during a period of five days (estrus rate), estrus onset (the time elapsed between sponge removal and the first accepted mating) and pregnancy rate (The number of ewes without showing signs of estrous after 42 days of mating/total number of ewes×100) were recorded. Fecundity and prolificacy rate was calculated based on the number of lambs born. Lambs were monitored for 30 days after birth and deaths among them during this period were recorded against the ewes which were their mothers, and the survival rate was determined. The multiple birth rate was calculated by combining the twin and triplet birth rates.

Results and Discussion: The results showed that reducing the duration of treatment with progesterone sponge

1- Associate Professor, Department of Animal Science, Yasouj University, Yasouj, Iran.
2- M.Sc. Graduate, Department of Animal Science, Yasouj University, Yasouj, Iran.
3- Assistant Professor, Department of Animal Science, Yasouj University, Yasouj, Iran.
*Corresponding Author's Email: bahreini@yu.ac.ir

in both trial period (autumn and spring) led to a significant reduction in estrus rate ($P \leq 0.05$), but had no significant effect on other reproductive parameters ($P > 0.05$). Regardless of the season, injection of estradiol instead of eCG on sponge removal day, while increasing the estrus rate of ewes, led to a sharp increase in the rate of return to estrus ($P \leq 0.05$) and caused decreases in the percentage of pregnant ewes, percentage of parturition ewes and lambing rate ($P \geq 0.05$). In the breeding season, the mortality rate of lambs born from progesterone-synchronized ewes decreased and fecundity increased numerically compared to the corresponding group in breeding season group. Lack of possible effect of the anestrus season during synchronization programs on estrous rate and fertility of ewes can be attributed to optimal nutritional conditions of ewes in this season.

Conclusion: Short term progesterone treatment (12 day) as well as injection of estradiol benzoate instead of eCG is not recommended to synchronize the estrous of ewes during both reproductive and anestrus seasons. In other words, short-term progesterone treatment (12 days) was not effective to synchronize estrus in breeding and anestrous sheep which can be attributed to follicular dynamics.

Keywords: Estrus synchronization, Progesterone sponge, Reproductive performance, Sheep

نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
Homepage: https://ijasr.um.ac.ir/

مقاله پژوهشی
جلد۱۵، شماره۱، بهار۱۴۰۲، ص ۱۳۵-۱۲۳

بررسی مدت زمان استفاده از اسفنج‌های پروژسترون‌دار همراه با تزریق هورمون‌های استرادیول و eCG بر عملکرد تولیدمثلی در گوسفند

محمدرضا بحرینی بهزادی[1*]، محمد کشاورزپور[2]، فرهاد صمدیان[3]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۱/۱۳
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۰۲/۳۱
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۶/۰۲

چکیده

هدف از انجام این پژوهش، بررسی عملکرد تولیدمثلی میش‌های بومی شهرستان خانمیرزا در دو فصل تولیدمثلی و غیر تولیدمثلی، با برنامه‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت همزمان‌سازی فحلی به همراه تزریق استرادیول و eCG بود. آزمایش در دو دوره و با دو گروه مجزای ۴۰۰ رأسی از میش‌ها (دو تا پنج سال و میانگین وزنی ۲/۵±۴۵ کیلوگرم) در قالب چهار گروه آزمایشی ۱۰۰ رأسی انجام شد. در گروه اول یا شاهد هیچ‌گونه برنامه همزمان سازی انجام نشد. گروه‌های آزمایشی دوم و سوم، تیمارهای کوتاه‌مدت با استفاده از اسفنج پروژسترونی به‌مدت ۱۲ روز بودند. در تیمارهای دوم و سوم در روز اسفنج‌برداری به‌ترتیب یک میلی‌گرم استرادیول بنزوات و ۴۰۰ واحد بین‌المللی eCG به‌طور عضلانی تزریق شد. در تیمار چهارم یا تیمار بلندمدت-eCG، میش‌ها به‌مدت ۱۴ روز تیمار پروژسترونی را دریافت کرده و در روز اسفنج‌برداری ۴۰۰ واحد بین‌المللی eCG به‌طور عضلانی به آن‌ها تزریق شد. نتایج نشان داد که کاهش طول مدت تیمار با اسفنج پروژسترونی، در هر دو دوره آزمایش، منجر به کاهش معنی‌دار نرخ پاسخ فحلی گردید، ولی بر سایر فراسنجه‌های تولیدمثلی تأثیر معنی‌داری نداشت. صرف نظر از فصل، تزریق استرادیول به‌جای eCG در روز اسفنج‌برداری، ضمن افزایش نرخ پاسخ فحلی میش‌ها، منجر به افزایش شدید نرخ بازگشت به فحلی و کاهش معنی‌دار درصد میش‌های آبستن، میش‌های زایمان کرده و نرخ بره‌زایی میش‌ها گردید. بنابراین، در طول هر دو فصل تولیدمثلی و غیر تولیدمثلی، تیمار کوتاه‌مدت پروژسترونی (۱۲ روز) و همچنین تزریق استرادیول بنزوات به‌جای eCG برای همزمان‌سازی فحلی میش‌ها قابل توصیه نمی‌باشد.

واژه‌های کلیدی: اسفنج پروژسترون‌دار، عملکرد تولیدمثلی، گوسفند، همزمان‌سازی فحلی

مقدمه

افزایش نرخ باروری و تولیدمثل یکی از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده میزان سوددهی در پرورش گوسفند است. در واقع، میزان تولید یک گله، رابطه‌ای مستقیم با راندمان تولیدمثلی دارد. ایجاد فحلی به‌صورت متراکم در گروهی از دام‌های ماده و در محدوده زمانی مشخص، همزمان‌سازی فحلی نامیده می‌شود. اجرای برنامه‌های همزمان‌سازی فحلی موجب افزایش راندمان تشخیص فحلی و عملکرد تلقیح مصنوعی در گله خواهد شد (Neisi *et al.*, 2016). یک برنامه موفق همزمان‌سازی فحلی به مدیر مزرعه امکان برنامه‌ریزی تلقیح مصنوعی و جفت‌گیری‌ها را داده و کار زمان‌بر

۱- دانشیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران.
۲- دانش‌آموخته‌ی کارشناسی ارشد، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران.
۳- استادیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران.
(*- نویسنده مسئول: (Email: bahreini@yu.ac.ir

DOI: 10.22067/ijasr.2022.75088.1066

تشـــخیص فحلی را کاهش و فصـــل تولیدمثلی را کوتاه نماید (Didarkhah, 2018). از مزایای همزمان‌ســازی فحلی در گوســفند می‌توان افزایش میزان بره‌زایی، برنامه‌ریزی برای جفتگیری کنترل شـده، تولید بره‌های همسـن در راسـتای پرواربندی آسـان و همچنین تولید بره در ماه‌هایی از ســال که عرضــه گوشــت گوســفند دارای محدودیت است را نام برد (Sadeghi Panah, 2016). همزمان‌سازی فحلی و تلقیح مصــنوعی به‌موقع، روش‌های ضــروری برای مدیریت پرورش دام مـدرن و همچنین برای درمـان اختلالات تولیـدمثلی هستند. بنابراین، این روش‌ها به‌طور گسترده مورد مطالعه و استفاده قرار گرفته است (Ueno *et al.*, 2021). در نشخوارکنندگان کوچک، پروتکل‌های متعددی برای تحریک و همزمان‌ســازی فحلی و تخمک‌ریزی استفاده می‌شود (Kusina *et al.*, 2000). به‌طور معمول در سـراسـر دنیا برای همزمان‌سـازی فحلی با پروتکل‌های مبتنی بر هورمون پروژســترون، تیمار پروژســترونی در دوزهای مختلف و به روش‌ها و مسیرهای مختلف اعمال می‌شود (Abecia *et al.*, 2012). متداول‌ترین مسیر کاربردی در میش، اسفنج‌های داخل واژنی (آغشته شده با فلوروژ سترون استات (FGA) و متیل استوکسی پروژ سترون (MAP)) و ســیدرهای حاوی ۰/۳ گرم پروژســترون می‌باشــد (Ungerfeld, and Rubianes, 2002). روش‌هایی که از آنالوگ‌های پروژسـترون برای همزمان‌سـازی فحلی اسـتفاده می‌کنند، بر اسـاس اثرات این آنالوگ‌ها در مرحله لوتئال چرخه فحلی می‌باشــند که عمل پروژسترون طبیعی تولید شده توسط جسم زرد در بعد از تخمک‌ریزی را تقلید می‌کنند (Martinez *et al.*, 2015). از ابتدای گسترش کاربرد تیمارهای پروژســترونی در اوایل دهه ۱۹۶۰، آن‌ها به‌مدت ۱۲ تا ۱۴ روز در واژن حیوان حفظ می‌شــوند، چرا که لازم اســت مدت زمان ماندگاری ابزارهای پروژسـترونی در داخل واژن، از نیم‌عمر جسـم زرد احتمـالی موجود در تخمـدان فراتر رود (Martinez-Ros *et al.*, 2019). گوردون در ســال ۱۹۹۷ گزارش نمود که تیمار پروژســترونی می‌تواند به‌مدت ۱۰ تا ۱۸ روز به‌وســیله ابزارهای داخل واژنی اعمال گردد (Gordon, 1997). در فصــل غیر تولیدمثلی نیز به‌کار بســتن پروژســترون‌های درون‌واژنی برای ۱۰ تا ۱۶ روز، که با تزریق داخل عضلانی eCG دنبال می‌شود، عملی‌ترین روش برای همزمان‌سازی فحلی در میش می‌باشــد (Swelum *et al.*, 2015). امروزه، هر چند که روش‌های اصلاح شده‌ی فعلی برای همزمان‌سازی فحلی، بسیار کارآمد می‌باشــند، ولی در طی یک دوره کمابیش طولانی اعمال می‌شوند. با این حال، کاهش دوره تیمار با ترکیبی از تیمار استروژنی، eCG و PGF ممکن می‌باشــد (Beck *et al.*, 1996). پروتکل‌های کوتاه‌مدت از نظر کارآمدی نیز به اندازه پروتکل‌های بلندمدت برای القای فحلی مؤثر شناخته شده است (Martinez-Ros *et al.*, 2018) و احتمالاً ضمن تسهیل امور مدیریتی، منجر به کاهش ترشحات واژنی و خطر عفونت داخل واژنی خواهند شد (Fonseca *et al.*, 2005). در حقیقت، تیمارهای اسفنجی کوتاه‌مدت (پنج تا هفت روز) صرف نظر از فصل تولیدمثلی، در گوسفند موفقیت‌آمیز بوده‌اند (Oliveira *et al.*, 2016). نشـان داده شـده اسـت که تیمارهای کوتاه‌مدت با اسـفنج پروژســترونی (پنج تا هشــت روزه) در طول فصــل غیر تولیدمثلی (Ataman *et al.*, 2006; Iglesias *et al.*, 1996) و همچنین در طول فصل تولیدمثلی (Ataman *et al.*, 2006; Öztürkler *et al.*, 2003) از نظر همزمان‌ســازی بهینه تولیدمثلی کارســاز بوده‌اند. علاوه‌براین، گزارش شــد که تیمار بلندمدت پروژســترونی منجر به کاهش باروری می‌گردد (Diskin *et al.*, 2002). گزارش شده است که تیمار کوتاه‌مدت در فصــل غیر تولیدمثلی در مقایســه با تیمار بلندمدت، هر چند بەشــکل غیرمعنی‌دار، نتایج بهتری از نظر نرخ بره‌زایی و همچنین نرخ آبستنی در مقایسه با فصل تولیدمثلی داشته است (Ataman *et al.*, 2006).

آزاد شــدن پروژســترون از اســفنج با گذر زمان کاهش می‌یابد و بنابراین، تیمار کوتاه‌مدت با اسفنج پروژسترونی، غلظت‌های متوسط بـالاتری از پروژســترون در طول دوره تیمـاری را فراهم می‌کنـد (Martinez-Ros *et al.*, 2019). تغییر این غلظت‌های پروژسترونی در طول دوره تیمار، احتمالاً خود بر الگوهای رشــد و نمو فولیکولی (Johnson *et al.*, 1996) و زمان‌بندی ترشح LH در ارتباط با شروع فحلی تأثیرگذار خواهد بود (Van Cleeff *et al.*, 1998). در مواقعی غلظت بالای پروژسترون سرمی ممکن است با اثر مهاری بر ترشح LH پیش تخمک‌ریزی منجر به فحلی همراه با عدم تخمک‌ریزی در میش‌ها شــود (Almadaly *et al.*, 2016). بنابراین، احتمال می‌رود طول دوره تیمار با اســفنج پروژســترونی بر فراســنجه‌های تولیدمثلی اثرگذار باشد. همچنین طول دوره تیمار پروژسترونی احتمالاً بسته به فصل تولیدمثلی و غیر تولیدمثلی متفاوت خواهد بود، چرا که در برخی از میش‌ها در فصــل تولیدمثلی، هنوز ممکن اســت در طول دوره اسفنج‌گذاری جسم زرد فعال (کارکردی) وجود داشته باشد (Viñoles *et al.*, 2001). علاوه‌براین، دوره تیمار پروژسترونی (به همراه عوامل دیگری همچون دوز پروژسترون) می‌تواند اثربخشی eCG در کنترل محور تولیدمثل را تحت تأثیر قرار دهد (Viñoles *et al.*, 2011). تزریق و یا عدم تزریق eCG نیز می‌تواند بر نتایج یک برنامه همزمان‌ســازی فحلی اثرگذار باشــد (Abecia *et al.*, 2012; Almadaly *et al.*, 2016). به هر حال، در مواقعی ممکن است eCG در دسترس نباشد و یا قوانینی بر علیه آن وضع شود. بنابراین، لازم اســت در هنگام در دســترس نبودن eCG پروتکل‌های مبتنی بر پروژسترون برای همزمان‌سازی، اصلاح شوند (Martinez-Ros *et al.*, 2019). یکی از جایگزین‌های احتمالی برای eCG، می‌تواند هورمون اســترادیول باشــد. هورمون اســترادیول بنزوات از خانواده اسـتروژن‌ها اسـت که می‌تواند موجب آشـکار شـدن علایم فحلی در گوسفند شود. از استرادیول به‌طور گسترده‌ای برای همگام‌سازی ظهور

موج فولیکولی و تخمک‌گذاری در برنامه‌های همزمان سازی فحلی و به‌ویژه در گاو استفاده می‌شود. علاوه‌براین، استرادیول اثرات پروژسترون را در گاو و گوسفند تقویت می‌کند (Takada *et al.*, 2012). یکی از عوامل کلیدی برای کارایی پروتکل‌های همزمان‌سازی فحلی و تلقیح مصنوعی به‌موقع، القای موج جدید فولیکولی است. پژوهش‌ها نشان داده است که ظهور موج فولیکولی جدید سه تا پنج روز پس از شروع درمان با استرادیول بنزوات بدون توجه به مرحله چرخه فحلی رخ می‌دهد. درمان هورمونی با استرادیول بنزوات به‌عنوان پروتکل محبوب برای همزمان سازی فحلی و تلقیح مصنوعی به‌موقع در گاو استفاده می‌شود (Ueno *et al.*, 2021).

در پژوهش حاضر، دو موضوع طول دوره تیمار با اسفنج پروژسترونی (کوتاه‌مدت و بلندمدت) در ترکیب با eCG و همچنین استفاده از eCG و استرادیول بنزوات در حالت استفاده کوتاه‌مدت از اسفنج پروژسترونی مورد بررسی و مقایسه قرار گرفتند. بنابراین، هدف از پژوهش حاضر مقایسه اثربخشی تیمار ۱۲ روزه و ۱۴ روزه با اسفنج پروژسترونی در ترکیب با eCG برای القای فحلی بارور در هر دو فصل تولیدمثلی و غیر تولیدمثلی (آنستروس) و همچنین تأثیر تزریق استرادیول به‌جای eCG بعد از اسفنج‌برداری در روز دوازدهم بود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در دو دوره، در فصل تولیدمثلی و غیر تولیدمثلی، با دو گروه مختلف ۴۰۰ رأسی از میش‌ها (در کل ۸۰۰ رأس میش) انجام شد. در هر دوره، میش‌های بومی شهر ستان خانمیرزا واقع در استان چهار محال و بختیاری در محدوده سنی دو تا پنج سال و میانگین وزنی ۲/۵±۴۵ کیلوگرم مورد استفاده قرار گرفت. در فصل غیر تولیدمثلی میش‌ها به صورت پرورش رو ستایی، صبح از جایگاه خارج شده و تا غروب از علوفه مرتع (علوفه جو) تغذیه می‌کردند. در فصل پاییز میش ها در جایگاه بسته نگهداری و با یک جیره کاملاً مخلوط متشکل از یونجه، ذرت سیلو شده و کنسانتره مقوی تغذیه شدند. کنسانتره مورد استفاده از جو، سبوس گندم، ذرت و سویا تشکیل شده بود که پس از آسیاب با هم مخلوط و در اختیار دام‌ها قرار داده می‌شد. همه میش‌ها پیش از ورود به آزمایش برای یک دوره ۶۵ روزه به‌طور جدا از قوچ‌ها نگهداری شده و از آبستن نبودن آن‌ها با انجام سونوگرافی اطمینان حاصل شد. از دستگاه سونوگرافی دامی پرتابل مدل EMP V9 (ساخت شرکت EMPEROR) برای انجام سونوگرافی استفاده شد. میش‌ها در هر دوره از آزمایش به‌طور تصادفی به چهار گروه ۱۰۰ رأسی (گروه شاهد و سه گروه تیماری) تقسیم شدند. گروه شاهد شامل میش‌هایی بود که هیچ گونه اسفنج درون‌واژنی و یا هورمونی را دریافت نمی‌کردند. چرخه فحلی همه میش‌های گروه‌های تیماری با اسفنج آغشته به پروژسترون اسپونجاوت[1] حاوی ۶۰ میلی‌گرم مدروکسی پروژسترون استات[2] ساخت شرکت هیپرای[3] کشور اسپانیا، همزمان‌سازی شد. روز اسفنج گذاری در دوره‌ی اول، یکم مهر ماه و در دوره‌ی دوم، اول اردیبهشت ماه بود. گروه اول تیماری شامل میش‌هایی بود که اسفنج پروژسترونی به‌مدت ۱۲ روز در داخل واژن آن‌ها نگهداری شد و در روز دوازدهم به هنگام اسفنج‌برداری، یک میلی‌گرم استرادیول بنزوات (Vetastrol)، شرکت داروسازی ابوریحان) به‌صورت عضلانی به میش‌ها تزریق گردید. گروه دوم تیماری شامل میش‌هایی بود که به‌مدت ۱۲ روز اسفنج‌گذاری داخل واژنی شده و در روز دوازدهم ۴۰۰ واحد بین‌المللی هورمون eCG (گوناسر[4]، ساخت شرکت هیپرا، ساخت اسپانیا) به‌شکل عضلانی به آن‌ها تزریق شد. گروه سوم تیماری شامل میش‌هایی که به‌مدت ۱۴ روز اسفنج‌گذاری پروژسترونی شده و در روز چهاردهم، ۴۰۰ واحد بین‌المللی هورمون eCG (گوناسر، ساخت شرکت هیپرا، اسپانیا) به‌صورت عضلانی به آن‌ها تزریق شد. بنابراین، تفاوت گروه تیماری اول و دوم، تزریق استرادیول به‌جای eCG و تفاوت دو گروه تیماری دوم و سوم نیز فقط در مدت زمان استفاده از اسفنج‌های پروژسترون‌دار بود.

صفات تولیدمثلی شامل نرخ پاسخ به فحلی (فاصله زمانی از لحظه اسفنج‌برداری تا بروز علایم فحلی)، نرخ بازگشت به فحلی (درصد میش هایی که پس از یک دوره ۲۱ روزه دوباره علایم فحلی را بروز می‌دادند)، نرخ آبستنی [(تعداد میش بدون نشان دادن علایم بازگشت به فحلی بعد از روز ۴۲ / تعداد میش فحل جفت‌گیری کرده در هر گروه)×۱۰۰]، نرخ زایش [(تعداد میش زایمان کرده / تعداد میشی که به‌عنوان آبستن در نظر گرفته شدند)×۱۰۰]، نرخ تک‌قلوزایی، دوقلوزایی و چند قلوزایی [(تعداد میش یک، دو یا چندقلوزا / تعداد میش های زایمان کرده)×۱۰۰]، نرخ مرگ و میر (تا یک ماه پس از زایش)، نرخ بره‌زایی[5] [(تعداد بره‌های متولد شده / تعداد میش‌های فحل جفت‌گیری کرده)×۱۰۰] و میزان زادآوری[6] (تعداد بره‌های متولد شده / تعداد میش‌های زایمان کرده)×۱۰۰] محاسبه شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SAS نسخه‌ی ۹/۱ استفاده شد (SAS Institute, 2002). گروه‌های تیماری مختلف از لحاظ سن میش‌ها در شروع آزمایش و پیش از اعمال تیمارها تفاوت معنی‌داری نداشتند (P>۰/۰۵). داده‌ها توسط دو رویه GLM (آزمون چند دامنه‌ای دانکن برای مقایسه میانگین) و Freq (بر اساس آزمون کای اسکوار) تجزیه

1- Esponjavet
2- Medroxyprogesterone acetate
3- Hipra
4- Gonaser
5- Fecundity
6- Prolificacy

و تحلیل شدند.

نتایج و بحث

نتایج مربوط به فراسنجه‌های تولیدمثلی متأثر از تیمارهای مختلف همزمان‌سازی در فصل غیر تولیدمثلی و تولیدمثلی به‌ترتیب در جداول ۱ و ۲ نشان داده شده است.

در هر دو فصل تولیدمثلی و غیر تولیدمثلی استفاده از تیمارهای هورمونی، سبب بهبود نرخ فحلی در گروه‌های دریافت‌کننده تیمارهای هورمونی در مقایسه با گروه شاهد شد (P≤۰/۰۵). همچنین بین گروه‌های دریافت‌کننده تیمارهای هورمونی نیز اختلاف معنی‌دار وجود داشت (P≤۰/۰۵). نتایج نشان داد که مقادیر نرخ فحلیِ میش‌های گروه شاهد در فصل تولیدمثلی (۶۰ در صد) بالاتر از گروه شاهد در فصل غیر تولیدمثلی (۳۰ در صد) بود. بررسی نتایج نشان داد که نرخ فحلی در بین گروه‌های همزمان سازی شده در دو فصل تقریباً به هم شبیه بود. تنها تفاوت در تیمار کوتاه‌مدت پروژ سترونی همراه با eCG بود که نرخ فحلی در فصل تولیدمثلی بیشتر (۸۰ درصد) از فصل غیر تولیدمثلی (۷۵ درصد) بود. نرخ فحلی در هر دو فصل بهار و پاییز و در تیمارهای بلندمدت پروژسترونی و کوتاه‌مدت همراه با استرادیول یکسان و به‌ترتیب ۹۵ و ۱۰۰ درصد بود.

جدول ۱- تأثیر طول دوره تیمار پروژسترونی و نوع هورمون تزریقی (استرادیول و یا eCG) در زمان خارج‌سازی اسفنج بر عملکرد تولیدمثلی گوسفندان در فصل غیر تولیدمثلی

Table 1- Effect of progesterone treatment duration and the type of hormone (estradiol or eCG) injected at the time of sponge removal on reproductive performance of sheep in anestrus season

فراسنجه‌ها Parameters	گروه‌های آزمایشی Experimental groups شاهد Control	 کوتاه‌مدت (۱۲ روز) – استرادیول Short term (12 d)-Estradiol	 کوتاه‌مدت (۱۲ روز) – eCG Short term (12 d)-eCG	 بلندمدت (۱۴ روز) – eCG Long term (12 d)-eCG	P-value
نرخ فحلی (درصد) Estrus rate (%)	30 (30/100)[d]	100 (100/100)[a]	75 (75/100)[c]	95 (95/100)[b]	0.0001
شروع فحلی (ساعت) Estrus onset (h)¥	–	47.6±1.8	37.6±1.0	37.1±1.6	–
نرخ بازگشت به فحلی (درصد) Rate of return to estrus (%)	6.67 (2/30)[a]	50.00 (50/100)[b]	14.67 (11/75)[a]	8.42 (8/95)[a]	0.0001
میش‌های آبستن (درصد) Pregnancy rate	93.33 (28/30)[a]	5.00 (50/100)[b]	85.35 (64/75)[a]	91.58 (87/95)[a]	0.0001
میش‌های زایمان کرده (درصد) Parturition rate (%)	(28/28)[a] 100.00	80.00 (40/50)[b]	100.00 (64/64)[a]	100.00 (87/87)[a]	0.0001
تک قلوزایی (درصد) Single birth (%)	(28/28)[a] 100.00	100 (40/40)[a]	93.75 (60/64)[ab]	87.36 (76/87)[b]	0.022
دو قلوزایی (درصد) Twin birth rate (%)	0.00 (0/28)	0.00 (0/40)	4.39 (3/64)	8.05 (7/87)	0.1286
سه قلوزایی (درصد) Triple bith rate (%)	0.00 (0/28)	0.00 (0/40)	1.56 (1/64)	4.60 (4/87)	0.2808
چندقلوزایی (درصد) Multiple birth rate (%)	0.00 (0/28)[a]	0.00 (0/40)[a]	6.25 (4/64)[ab]	12.64 (11/87)[b]	0.022
تعداد بره‌های متولد شده Number of born lambs	28	40	69	102	–
مرگ و میر بره‌ها (درصد) Death of lambs (%)	7.14 (2/28)[a]	25.00 (10/40)[b]	10.15 (7/69)[a]	2.94 (3/102)[a]	0.0007
بره‌زایی (درصد) Fecundity %)	93.33 (28/30)[a]	40.00 (40/100)[b]	92.00 (69/75)[a]	107.37 (102/95)[a]	0.0001
زادآوری (درصد) Prolificacy (%)	(28/28)[b] 100.00	100.00 (40/40)[b]	107.81 (69/64)[ab]	117.24 (102/87)[a]	0.0295

در هر ردیف حروف غیرمشابه نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<۰/۰۵).

¥ شروع فحلی (ساعت) به صورت میانگین ± میانگین خطای استاندارد داده شده است.

In each row, different letters indicate a significant difference (P<0.05).

¥ Estrus onset hour is given as mean ± SEM

در پژوهشی نشان داده شده است، تیماری که سیدر و eCG را توأم و به مدت ۱۲ روز دریافت کرده بودند، نرخ فحلی بالاتر و معنی‌داری نسبت به تیماری بروز دادند که سیدر و eCG را توأم و به مدت هفت روز دریافت کرده بودند (Haji Ghorbani et al., 2018). با توجه به اینکه همزمان سازی فحلی ممکن است با عواملی همچون تغذیه، نمره وضعیت بدنی، شیردهی، سن، دما و نور تحت تأثیر قرار گیرد (Gordon, 1997; Kuru et al., 2018)، و به‌دلیل عدم یکنواختی شرایط آزمایشی به‌ویژه از نظر خوراک مصرفی در دو فصل بهار و پاییز، مقایسه آماری بین عملکرد تولیدمثلی میش‌ها در بین دو فصل صورت نگرفت. گزارش شده است که نرخ باروری در میش های تیمار شده با اسفنج پروژسترون و eCG در فصل غیر تولیدمثلی نسبت به فصل تولیدمثلی کمتر است که به عواملی از قبیل اختلال در ترشح هورمون LH، انتقال اسپرم و باروری نسبت داده شده است (Crosby et al.,1991; Tempest and Minter, 1987). به نظر می‌رسد اثرات فصلی بر تولیدمثل میش های تیمار شده با پروژسترون و eCG، از طریق ترشح گنادوتروپین هیپوفیزی میانجی گری شود و در این میان، عواملی از قبیل تفاوت‌های نژادی، شدت اثرات فصلی و زمانی از فصل غیر تولیدمثل که تیمار همزمان سازی اعمال می‌شود، ممکن است اثر گذار باشند (Echternkamp, 1982).

در پژوهش حاضر در هر دو فصل غیر تولیدمثلی و تولیدمثلی، فراسنجه شروع فحلی به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر طول دوره تیمار پروژسترونی (۱۲ روزه و ۱۴ روزه) قرار نگرفت. بر خلاف این یافته، در مطالعه‌ای نشان داده شد که در فصل غیر تولیدمثلی، طول مدت ۱۴ روزه تیمار در مقایسه با طول مدت ۱۰ روزه تیمار با اسفنج پروژسترونی (ضمن تزریق ۴۰۰ واحد بین‌المللی eCG به همه میش های تیمار شده)، منجر به کاهش معنی‌دار فراسنجه شروع فحلی بر حسب ساعت در میش ها گردید، ولی بر سایر فراسنجه های تولیدمثلی (نرخ دوقلوزایی، نرخ فحلی، نرخ بره‌زایی) تأثیر معنی‌داری نداشت (Kuru et al., 2020). به هر حال، این‌طور نتیجه گیری شد که با توجه به قابل قبول بودن نرخ فحلی میش‌ها در تیمار ۱۰ روزه، ممکن است با توجه به مدیریت آسان‌تر، پروتکل ۱۰ روزه ترجیح داده شود (Kuru et al., 2020). همچنین گزارش شده است که زمان شروع فحلی در میش های تیمار شده به‌مدت ۱۴ روز با سیدر، به‌طور معنی داری کوتاه‌تر از تیمارهای پنج، شش و هفت روزه با سیدر می باشد (Martinez-Ros et al., 2019). در مطالعه‌ای دیگر مشخص شد، در گروه میش‌های تیمار شده با پروژسترون به‌مدت ۱۱ روز، نسبت به میش‌های تیمار شده به‌مدت ۱۴ روز با اسفنج پروژسترونی، فحلی با تأخیر زمانی بیشتری رخ داده است (Kuru et al., 2017). در مطالعه حاضر، تزریق استرادیول به‌جای eCG بعد از تیمار پروژسترونی، تأثیر معنی‌داری بر شروع فحلی در میش ها نداشته است. معمولاً بعد از به‌کارگیری eCG به دنبال تیمار پروژسترونی (۱۱ تا ۱۴ روز اسفنج داخل واژنی) در ظرف ۲۴ تا ۴۸ ساعت، فحلی در دام دیده می شود (Abecia et al., 2012). هورمون eCG به‌عنوان تقویت کننده گنادوتروپین های اندوژنوس عمل می کند و بدین ترتیب فعالیت فحلی بعد از تزریق eCG (به‌ویژه در فصل غیر تولیدمثلی) تحریک می شود (Abecia et al., 2012).

در هر دو فصل از میان فراسنجه‌های تولیدمثلی، تنها نرخ پاسخ به فحلی در میش‌هایی با تیمار کوتاه‌مدت پروژسترونی (۱۲ روز)، پایین‌تر از تیمار بلندمدت (۱۴ روز) بود ($P \leq ۰/۰۵$). بر خلاف این یافته، گزارش شده است که طول مدت تیمار میش‌ها با اسفنج پروژسترونی، بر پاسخ فحلی آن‌ها تأثیر معنی‌داری نداشته است (Ustuner et al., 2007). در مطالعه‌ای دیگر گزارش شده است که با کاسته شدن از طول دوره اسفنج گذاری (از ۱۴ روز به ۷ روز) در فصل غیر تولیدمثلی (ضمن تزریق eCG)، تغییر معنی داری در درصد فحلی میش ها (و همچنین سایر فراسنجه‌های عملکرد تولیدمثلی) رخ نمی‌دهد (Hejazi et al., 2018). در برخی مطالعات، کاستن از طول دوره تیمار پروژسترونی نتایج مطلوب‌تری داشته است. به‌عنوان مثال نشان داده شده است که بهترین طول دوره سیدرگذاری (ضمن لحاظ کردن تزریق eCG در روز سیدربرداری) در فصل غیر تولیدمثلی بز، به‌جای ۱۹ روز، ۱۷ روز می باشد، به‌طوری که تیمار ۱۷ روزه منجر به بهبود معنی دار نرخ بزغاله‌زایی در مقایسه با تیمار ۱۹ روزه با سیدر گردید (Masoodi et al., 2014). همچنین در مطالعه‌ای دیگر، دوره همزمان سازی شش روزه در مقایسه با ۱۴ روزه با سیدر (ضمن تزریق ۶۰۰ واحد بین‌المللی eCG در روز سیدربرداری به هر دو گروه)، منجر به بهبود نرخ آبستنی میش‌ها در فصل غیر تولیدمثلی شده است (Sareminejad et al., 2014).

جدول ۲- تأثیر طول دوره تیمار پروژسترونی و نوع هورمون تزریقی (استرادیول و یا eCG) در زمان خارج‌سازی اسفنج بر عملکرد تولیدمثلی گوسفندان در فصل تولیدمثلی

Table 2- Effect of progesterone treatment duration and the type of hormone (estradiol or eCG) injected at the time of sponge removal on reproductive performance of sheep in reproductive season

فراسنجه‌ها Parameters	گروه‌های آزمایشی Experimental groups				P-value
	شاهد Control	کوتاه‌مدت (۱۲ روز) – استرادیول Short term (12 d)-Estradiol	کوتاه‌مدت (۱۲ روز) – eCG Short term (12 d)-eCG	بلندمدت (۱۴ روز) – eCG Long term (12 d)-eCG	
نرخ فحلی (درصد) Estrus rate (%)	60 (60/100)[d]	100 (100/100)[a]	80 (80/100)[c]	95 (95/100)[b]	0.0001
شروع فحلی (ساعت) Estrus onset (h)¥	–	47.1±1.7	36.9±1.5	36.4±1.3	–
نرخ بازگشت به فحلی (درصد) Rate of return to estrus (%)	16.67 (10/60)[ac]	30.00 (30/100)[a]	10.00 (8/80)[bc]	5.26 (5/95)[b]	0.0001
میش‌های آبستن (درصد) Pregnancy rate	83.33 (50/60)[ac]	70.00 (70/100)[a]	90.00 (72/80)[bc]	94.74 (90/95)[b]	0.0001
میش‌های زایمان کرده (درصد) Parturition rate (%)	76.00 (38/50)[b]	85.71 (60/70)[b]	91.67 (66/72)[a]	94.44 (85/90)[a]	0.007
تک قلوزایی (درصد) Single birth (%)	100 (38/38)	100 (60/60)	98.44 (65/66)	96.47 (82/85)	0.309
دو قلوزایی (درصد) Twin birth rate (%)	0 (0/38)	0 (0/60)	1.51 (1/66)	2.35 (2/85)	0.534
سه قلوزایی (درصد) Triple bith rate (%)	0 (0/38)	0 (0/60)	0 (0/66)	1.18 (1/85)	0.585
چندقلوزایی (درصد) Multiple birth rate (%)	0 (0/38)	0 (0/60)	1.52 (1/66)	3.53 (3/85)	0.309
تعداد بره‌های متولد شده Number of born lambs	38	60	67	89	-
مرگ و میر بره‌ها (درصد) Death of lambs (%)	31.58 (12/38)[a]	25.00 (15/60)[ac]	14.93 (10/67)[bc]	7.87 (7/89)[b]	0.003
بره‌زایی (درصد) Fecundity %)	63.33 (38/60)[b]	60.00 (60/100)[b]	83.75 (68/80)[a]	93.68 (89/95)[a]	0.0001
زادآوری (درصد) Prolificacy (%)	100 (38/38)	100 (60/60)	101.51 (67/66)	104.71 (89/85)	0.297

در هر ردیف حروف غیرمشابه نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<۰/۰۵).

¥ شروع فحلی (ساعت) به صورت میانگین ± میانگین خطای استاندارد داده شده است.

In each row, different letters indicate a significant difference (P<0.05).
¥ Estrus onset hour is given as mean ± SEM

نتایج حاصـــل از یک پژوهش نیز نشـــان داد که با افزایش طول دوره تیمار با پروژسترون (از ۸ به ۱۴ روز ضمن تزریق ۲۵۰ میکروگرم PGF2α یک روز قبل از اســفنج‌گذاری و ۵۰۰ واحد بین‌المللی eCG در روز اســـفنج‌برداری)، از نرخ فحلی، نرخ بره‌زایی و میزان زادآوری میش‌ها کاسته شد؛ با این حال، میش‌های تیمار شده به‌مدت ۱۴ روز با اســفنج پروژســترونی بعد از اســفنج‌برداری زودتر به فحلی رســیدند (Almadaly *et al.*, 2016). البته در برخی مطالعات، اثرات منفی غیر معنی‌داری، در اثر کاهش طول دوره تیمار پروژســترونی (از ۱۲ روز به ۶ روز) بر عملکرد تولیدمثلی میش‌ها گزارش شــده اســت (Ahmed Amer and Maher Hazzaa, 2009). این اختلافات در گزارش‌های مطالعات مختلف می‌تواند ناشی از تفاوت‌های نژادی، وضعیت دینامیک فولیکولی در تخمدان و نحوه سامانه‌ی مدیریتی باشد.

ا ستفاده از ا سترادیول به‌جای eCG در هر دو ف صل تولیدمثلی و غیر تولیدمثلی، منجر به افزایش معنی‌دار تعداد میش هایی گردید که بازگشـــت به فحلی را نشـــان می‌دادند (P≤۰/۰۵). تیمار اســـترادیولی همچنین در فصـــل غیر تولیدمثلی، منجر به کاهش معنی‌دار درصـــد میش‌های آب ستن و زایمان کرده و در صد بره‌زایی در مقایِ سه با سایر گروه‌های آزمایِ شی (و حتی گروه شاهد) گردید. بنابراین، نتیجه‌گیری می شود که به هیچ عنوان ا ستفاده از ا سترادیول به‌جای eCG تو صیه نمی شود و اثرات مخرب ا سترادیول (و عدم تزریق eCG) بر عملکرد

تولیدمثلی، بخصوص در فصل غیر تولیدمثلی بیشتر است. گزارش شده اســـت اثرات منفی عدم تزریق eCG در فصــــل غیر تولیدمثلی (در هنگامی که دام در و ضعیت آ سترس ا ست و تر شح گنادوتروپین و فرایندهای تخمک‌ریزی کاهش می‌یابد) بالاتر ا ست و حذف eCG از برنامه‌های همزمان سازی در طی ف صل غیر تولیدمثلی، ممکن ا ست نتایج بدتری داشته باشد (Garoussi *et al.*, 2012; Joseph *et al.*, 1992). استفاده از سایر گنادوتروپین‌ها به‌جای eCG نیز نتایج مطلوبی در بر ندا شته ا ست (Hejazi *et al.*, 2018). در مطالعه‌ای ن شان داده شـد که با عدم تزریق ۴۰۰ واحد بین‌المللی هورمون eCG در فصــل غیر تولیدمثلی به بزهای اســـفنج گذاری شـــده، هیچ کدام از بزهای ا سفنج‌گذاری شده علایم فحلی را ن شان ندادند، در حالی که با تزریق eCG، ۸۰ درصـد بزها علایم فحلی را نشـان دادند (Eskandari *et al.*, 2020). گزارش شده ا ست که در میش‌های تیمار شده با ا سفنج حاوی مدروکســی پروژســترون اســتات و دریافت کننده‌ی تزریقی از استرادیول به‌جای eCG، تخمک‌ریزی صورت نمی‌گیرد (Barrett *et al.*, 2008). در گزارشی دیگر نشان داده شد که تزریق ۲۰۰ میکروگرم استرادیول بنزوات داخل عضلانی به بزهای سیدرگذاری شده، منجر به تحریک زودهنگام ترشح LH و همچنین تخمک‌ریزی در بزها گردید، ولی با این حال، باروریِ پی آیند چنین بز هایی بســیار پایین تر بود (Menchaca and Rubianes, 2004). م شاهده شده ا ست که هر چند فحلی رفتاری به ســهولت بعد از تزریق اســترادیول تحر یک می شود، ولی برای تخمک‌ریزی و باروری، ح ضوری از فولیکول‌های غالب بالغ در سطح تخمدان مورد نیاز ا ست (Burke *et al.*, 2001). بنابراین، در مطالعه حاضـر، تزریق اسـترادیول به احتمال زیاد منجر به بالا رفتن سطوح ا سترادیول خونی شده ا ست که فحلی رفتاری را در پی دا شته ا ست. گزارش شده ا ست که در میش‌ها، سطوح بالایی از اســترادیول خونی، با کاهش در انتقال و ظرفیت باروروســازی اســپرم همراه بوده و بر بلوغ اوووســیت، (Evans and Armstrong, 1984) باروری (Ryan *et al.*, 1991) و ز نده مانی رو یان تولید شــــده (Martemucci *et al.*, 1997) اثرات منفی دارد. در گاو نرخ باروری پایین، با غلظت‌های بالایی از اسـترادیول خونی در طول تخمک‌ریزی و قبل از آن مرتبط بوده ا ست (Cavalieri *et al.*, 1997). در مطالعه حاضر، تیمار استرادیولی همچنین نرخ مرگ و میر بره‌ها را افزایش داد. مرگ و میر رویانی بیشــتر در طول اوایل دوره‌ی آبســتنی در دام‌های اهلی رخ می‌دهد و ممکن است به توضیح و تفسیر تغییرات رخ داده در نرخ آبســـتنی و بره‌زایی با توجه به نوع تیمار به‌کار رفته، کمک کند (Ataman *et al.*, 2006).

گزارش شده است که در هر دو فصل تولیدمثلی و غیر تولیدمثلی، دریافت تیمار پروژســـترونی (اســفنج داخل واژنی حاوی ۳۰ میلی‌گرم FGA به همراه تزریق PGF2α و eCG) به صورت کوتاه‌مدت (هفت روز) و یا بلندمدت (۱۲ روز)، هیچ تأثیر معنی‌داری بر فراســـنجه‌ های تولیدمثلی (نرخ فحلی، نرخ آبســـتنی، بره‌زایی و چندقلوزایی) میش‌ها ندارد و به عبارتی دیگر، تیمار کوتاه‌مدت پروژســترونی اثر قابل قبولی بر باروری و نرخ همزمان‌سـازی میش‌ها داشـته اسـت (Ataman *et al.*, 2006). با این حال، باید توجه داشـــت که در مطالعه‌ی این محققین، همراه بـا ۴۰۰ واحـد بین‌المللی هورمون eCG، ۰/۲۹ میلی گرم PGF2α نیز به میش‌ها تزریق شـــده بود. تزریق PGF2α یک روز قبل از خارج‌سازی اسفنج، می‌تواند با تسریع تحلیل جسم زرد، از بروز فحلی دیررس جلوگیری نماید. بنابراین، در هنگام بررســی اثر طول دوره تیمار پروژسترونی باید به تزریق و یا عدم تزریق eCG و یا PGF2α توجه ویژه‌ای داشـــت. در مطالعه‌ای در هنگام تزریق eCG (۴۰۰ واحد بین‌المللی) در هنگام ســیدربرداری پس از ۷ و یا ۱۴ روز، عملکرد تولیدمثلی میش‌ها بعد از تیمار ۱۴ روزه با ســیدرِ داخل واژنی بهتر از تیمار هفت روزه با سیدر بود (Martinez-Ros *et al.*, 2019). بر عکس، موفقیت تخمک‌ریزی در پروتکل‌های بدون eCG (ســیدر به‌علاوه تزریق PGF2α در هنگام ســیدربرداری)، وابســته به‌طول دوره‌ی تیمار پروژسترونی بود، به‌طوری‌که با کاسته شدن از طول دوره تیمار با ســیدر (از ۱۴ یا هفت روز به پنج روز)، درصــد حیوانات تخمک‌ریزی کننده افزایش نشـــان داد (Martinez-Ros *et al.*, 2019). علت اثر بهبوددهندگی دوره‌های کوتاه‌مدت تیمار با سیدر (در هنگام عدم تزریق eCG)، به الگوهای رشد فولیکولی نسبت داده شده اسـت (Martinez-Ros *et al.*, 2019). پس از اسـتفاده از سـیدر به‌عنوان ابزار داخل واژنی، کاهش فراهمی LH در اثر فیدبک منفی ناشـــی از بالا رفتن ســطوح پروژســترون خون، مو جب آترزی فولیکول‌های بزرگِ موجود در سطح تخمدان شده و همچنین ترن‌آور فولیکولی و متعهد شـــدن یک موج جدیدی از فولیکول‌ها را تحریک می‌نماید (Leyva *et al.*, 1998)؛ و در نتیجه، منجر به شـکل‌گیری فولیکول پیش‌تخمک‌ریزی جدیدی می‌شود که از مخزن فولیکول‌های کوچک آنترال بیرون می‌آیند (Tsonis *et al.*, 1984). چنین فولیکولی در چهار روز بعدی در مرحله فعال رشدی خود می‌باشد تا در روز پنجم به حداکثر رشـد خود برسـد (Gonzalez-Bulnes *et al.*, 2001). از این رو حذف ابزار پروژســـترونی در دوره پنج الی هفت روزه (بدون تزریق eCG)، حضور یک فولیکول پیش‌تخمک‌ریزی سالم و در حال رشـدی را تضـمین می‌نماید که قادر به تحریک فحلی و رسـیدن به مرحله تخمک‌ریزی خواهد بود (Menchaca *et al.*, 2018). با این حال، فولیکول‌ها بعد از روز هفتم سـیدرگذاری وارد فاز ایسـتایی خود می‌شـــوند و بنابراین، توانایی تخمک‌ریزی در این فولیکول‌ها بدون eCG به مخاطره می‌افتد (Gonzalez-Bulnes *et al.*, 2002).

میزان زادآوری بین گروه‌های مختلف تیماری در ف صل تولیدمثلی تفاوت معنی‌داری نداشـــت، با این حال در فصـــل غیر تولیدمثلی، فراسـنجه میزان زادآوری (متوسـط تعداد بره در هر زایمان × ۱۰۰) در

هنگام استفاده از تیمار بلندمدت پروژسترونی، به‌طور معنی‌داری بیشتر از گروه شاهد و گروه فاقد تزریق eCG (و به جای آن تزریق استرادیول) بود. گزارش شده است که میزان زادآوری در گروه تیماری دریافت‌کننده ۵۰۰ واحد بین‌المللی eCG نسبت به گروه های دریافت‌کننده ۳۰۰، ۴۰۰ و ۶۰۰ واحد بین‌المللی eCG، بیشتر و گروه شاهد کمترین میزان زادوری را در میش های لک‌قشقایی و ترکی‌قشقایی داشت (Habibizad *et al.*, 2019). در فصل تولیدمثلی، تیمارهای پروژسترونی به‌علاوه eCG، در مقایسه با شاهد منجر به افزایش درصد میش‌های زایمان کرده و نرخ بره‌زایی شدند (P≤۰/۰۵)؛ ولی در این فصل تنها تیمار بلندمدت پروژسترونی منجر به افزایش درصد آبستنی میش‌ها در مقایسه با گروه شاهد گردید (P≤۰/۰۵). در فصل غیر تولیدمثلی، تیمارهای پروژسترونی به‌علاوه eCG از نظر فراسنجه‌های درصد میش‌های آبستن، درصد میش‌های زایمان کرده و نرخ بره‌زایی نتیجه‌ای مشابه ایجاد کردند. نرخ بره‌زایی تنها در فصل تولیدمثلی (و نه غیر تولیدمثلی) در گروه های دریافت‌کننده اسفنج پروژسترونی و eCG به‌طور معنی‌داری بیشتر از شاهد بود. بهترین نرخ بره‌زایی گزارش شده (از نظر عددی) در هر دو فصل و به‌ویژه فصل غیر تولیدمثلی، مربوط به گروه تیمار بلندمدت پروژسترونی و eCG بود. به نظر می‌رسد که تأثیر این پروتکل همزمان‌سازی بر نرخ بره‌زایی، در فصل غیر تولیدمثلی بیشتر از فصل تولیدمثلی باشد.

یکی از نتایج مهم به‌دست آمده در مطالعه حاضر، تعداد بره متولد شده در گروه‌های تیماری مختلف بود. در هر دو فصل تولیدمثلی و غیر تولیدمثلی تعداد بره متولد شده به‌ترتیب در گروه‌های شاهد، کوتاه‌مدت پروژسترونی به‌علاوه استرادیول، کوتاه‌مدت پروژسترونی به‌علاوه eCG و بلندمدت پروژسترونی به‌علاوه eCG روند افزایشی داشت. در فصل تولیدمثلی و غیر تولیدمثلی بیشترین تعداد بره متولد شده به‌ترتیب به‌میزان ۸۹ و ۱۰۲ بره و کمترین میزان مرگ و میر به‌ترتیب به‌میزان ۷/۸۷ و ۲/۹۴ درصد در گروه تیماری بلندمدت پروژسترونی به‌علاوه eCG مشاهده شد. همچنین بیشترین میزان چندقلوزایی مربوط به گروه تیماری بلندمدت پروژسترونی به‌علاوه eCG بود. با توجه به اینکه تعداد بره بیشتر و میزان مرگ و میر کمتر ارتباط مستقیمی با افزایش میزان درامد پرورش‌دهندگان گوسفند دارد، این نتیجه به‌دست آمده در پژوهش حاضر می‌تواند منجر به این امر شود که تمایل پرورش‌دهندگان گوسفند در منطقه به استفاده دوباره از تکنیک‌های تولیدمثلی در گله‌های خود بیشتر شود. خوش‌بختانه به نظر می‌رسد به‌دست آمدن چنین نتایجی در پژوهش حاضر و مطالعات سایر محققین توانسته است تأثیر زیادی بر نگرش دامداران و ترغیب آن‌ها به استفاده از چنین تکنیک‌هایی در گله‌های شهرستان خانمیرزا و سایر مناطق استان چهار محال و بختیاری داشته باشد.

در پژوهش انجام شده در میش‌های لک‌قشقایی مشخص شد که نرخ بره‌زایی در تیمارهای دریافت‌کننده ۴۰۰ و ۵۰۰ واحد بین‌المللی eCG نسبت به سایر گروه‌ها به‌ویژه نسبت به گروه دریافت‌کننده ۶۰۰ واحد بین‌المللی eCG، بالاتر بود (Habibizad *et al.*, 2019). علاوه‌براین، در میش‌های ترکی‌قشقایی و در گروه تیماری که همراه با برنامه همزمان سازی فحلی، ۵۰۰ واحد بین‌المللی eCG دریافت کرده بودند، نرخ بره‌زایی نسبت به گروه شاهد و سایر گروه‌های دریافت‌کننده eCG، بالاتر بود (Habibizad *et al.*, 2019). گزارش شده است که در فصل تولیدمثلی، دریافت تیمار پروژسترونی (سیدر به‌مدت ۱۲ روز به‌علاوه تزریق ۴۰۰ واحد بین‌المللی eCG در هنگام سیدربرداری) نسبت به گروه شاهد سبب افزایش معنی‌دار فراسنجه‌های تولیدمثلی درصد میش فحل، درصد میش آبستن، درصد زایش و نرخ بره‌زایی در میش‌های زندی گردید (Sadeghi Panah *et al.*, 2015). در مطالعه‌ای نشان داده شد که استفاده از ۴۰۰ واحد بین‌المللی هورمون eCG پس از سیدرگذاری کوتاه‌مدت (هفت روز) نسبت به سیدرگذاری بلندمدت (۱۲ روز)، تأثیر بیشتری در بهبود نرخ زایش، نرخ بره‌زایی و نرخ دوقلوزایی داشت (Haji Ghorbani *et al.*, 2018). در مطالعه حاضر، در فصل تولیدمثلی، استفاده از پروتکل‌های همزمان سازی با اسفنج پروژسترونی و eCG، منجر به بهبود فراسنجه‌های تولیدمثلی (نرخ فحلی، نرخ آبستنی، زایش و نرخ بره‌زایی) در مقایسه با شاهد شد. بهبود باروری در میش‌های همزمان سازی شده با پروژسترون و eCG، به بهبود انتقال اسپرم، همزمانی شروع فحلی و ترشح LH و الگوهای رشد و نمو فولیکولی نسبت داده شده است (Ataman *et al.*, 2006).

نتیجه‌گیری کلی

تاکنون گزارشی مبنی بر استفاده از تکنیک‌های تولیدمثلی در میش‌های بومی شهرستان خانمیرزا منتشر نشده است و بنابراین، نتایج حاصل از مطالعه حاضر می‌تواند در این زمینه بسیار حائز اهمیت باشد. یافته‌های این پژوهش نشان داد که به‌منظور دستیابی به حداکثر پتانسیل تولیدمثلی در گوسفند می‌توان به‌خوبی از پروتکل‌های هورمونی برای همزمان‌سازی فحلی، همگام‌سازی ظهور موج فولیکولی و تخمک‌گذاری استفاده کرد. نتایج نشان می‌دهد که در برنامه‌های همزمان‌سازی فحلی ضمن تزریق هورمون eCG در روز اسفنج‌برداری،کاهش طول دوره تیمار پروژسترونی از ۱۴ به ۱۲ روز توصیه نمی شود. همچنین تزریق استرادیول نیز منجر به فحلی‌هایی خواهد شد که با تخمک‌ریزی همراه نیست و بنابراین، به هیچ عنوان تزریق استرادیول توصیه نمی‌شود.

References

1. Abecia, J. A., Forcada, F., & González-Bulnes, A. (2012). Hormonal control of reproduction in small ruminants. *Animal Reproduction Science, 130*(3-4), 173-179. doi:10.1016/j.anireprosci.2012.01.011.
2. Ahmed Amer, H., & Maher Hazzaa, A. (2009). The effect of different progesterone protocols on the reproductive efficiency of ewes during the non-breeding season. *Veterinarski Arhiv*, *79*(1), 19-30.
3. Almadaly, E., Ashour, M., El-Kon, I., Heleil, B., & Fattouh, E. S. (2016). Efficacy of various synchronization protocols on the estrus behavior, lambing rate and prolificacy in Rahman Egyptian ewes during the non-breeding season. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances, 11*(1), 34-43.
4. Ataman, M. B., Akoz, M., & Akman, O. (2006). Induction of synchronized oestrus in Akkaraman cross-bred ewes during breeding and anestrus seasons: the use of short-term and long-term progesterone treatments. *Revue de Médecine Vétérinaire, 157*(5), 257-260.
5. Barrett, D. M. W., Bartlewski, P. M., Duggavathi, R., Davies, K. L., Huchkowsky, S. L., Epp, T., & Rawlings, N. C. (2008). Synchronization of follicular wave emergence in the seasonally anestrous ewe: The effects of estradiol with or without medroxyprogesterone acetate. *Theriogenology*, *69*(7), 827-836. https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2007.12.010.
6. Beck, N. F. G., Jones, M., Davies, B., Peters, A. R., & Williams, S. P. (1996). Oestrus synchronization in ewes: the effect of combining a prostaglandin analogue with a GnRH agonist (buserelin). *Animal Science*, *62*(1), 85-87.
7. Burke, C. R., Mussard, M. L., Grum, D. E., & Day, M. L. (2001). Effects of maturity of the potential ovulatory follicle on induction of oestrus and ovulation in cattle with oestradiol benzoate. *Animal Reproduction Science, 66*(3-4), 161-174. https://doi.org/10.1016/S0378-4320(01)00101-4.
8. Cavalieri, J., Rubio, I., Kinder, J. E., Entwistle, K. W., & Fitzpatrick, L. A. (1997). Synchronization of estrus and ovulation and associated endocrine changes in Bos indicus cows. *Theriogenology*, *47*(4), 801-814.
9. Crosby, T. F., Boland, M. P., & Gordon, I. (1991). Effect of progestagen treatments on the incidence of oestrus and pregnancy rates in ewes. *Animal Reproduction Science, 24*(1-2), 109-118.
10. Didarkhah, M. (2018). A review of the methods Synchronization of estrus and stimulation of ovulation in ruminants. *Journal of Biosafety*, *10*(4), 31-46. (In Persian).
11. Diskin, M. G., Austin, E. J., & Roche, J. F. (2002). Exogenous hormonal manipulation of ovarian activity in cattle. *Domestic Animal Endocrinology*, *23*(1-2), 211-228.
12. Echternkamp, S. E. (1982). Influence of breed and season on ovarian and pituitary response in progestogen-PMSG-treated ewes. *Theriogenology*, *18*(1), 95-106.
13. Eskandari, H., Keshtkaran, A. N., Meamar, M., & Habibizad, J., (2020). The effect of short term and long term feeding of barley seed with or without eCG on reproductive performance of goat during breeding and out breeding seasons. *Research on Animal Production*, *11*(29), 153-161. (In Persian).
14. Evans, G., & Armstrong, D. T. (1984). Reduction of sperm transport in ewes by superovulation treatments. *Reproduction*, *70*(1), 47-53.
15. Fonseca, J. F., Bruschi, J. H., Santos, I. C. C., Viana, J. H. M., & Magalhaes, A. C. M., (2005). Induction of estrus in non-lactating dairy goats with different estrous synchrony protocols. *Animal Reproduction Science, 85*(1-2), 117-124. https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2004.03.005
16. Garoussi, M. T., Farzaneh, N., Gallehdar, E., & Mohri, M. (2012). Reproductive performance in out-of-breeding season of fatty ewes using implant norgestomet with or without PMSG. *Tropical Animal Health and Production, 44*(5), 965-968. DOI 10.1007/s11250-011-9993-z.
17. Gonzalez-Bulnes, A., Santiago-Moreno, J., Garcia-Garcia, R. M., Del Campo, A., Gomez-Brunet, A., & Lopez-Sebastian, A. (2001). Origin of the preovulatory follicle in Mouflon sheep (*Ovis gmelini musimon*) and effect on growth of remaining follicles during the follicular phase of oestrous cycle. *Animal Reproduction Science, 65*(3-4), 265-272. https://doi.org/10.1016/S0378-4320(01)00076-8.
18. Gonzalez-Bulnes, A., Garcia-Garcia, R. M., Souza, C. J. H., Santiago-Moreno, J., Lopez-Sebastian, A., Cocero, M. J., & Baird, D. T. (2002). Patterns of follicular growth in superovulated sheep and influence on endocrine and ovarian response. *Reproduction in Domestic Animals, 37*(6), 357-361. https://doi.org/10.1046/j.1439-0531.2002.00385.x.
19. Gordon, I. R. (1997). Controlled reproduction in farm animal's series, vol. 2. Controlled reproduction in sheep and goats. New York: CAB International.
20. Habibizad, J., Tohidi, M., Meamar, M., & Alipoor, M. (2019). Reproductive performance changes in Lak and Torki Ghashghaei ewes by using eCG in nomadic breeding condition. *Iranian Journal of Veterinary Clinical Sciences, 13*(2), 43-55. (In Persian).
21. Haji Ghorbani, H., Tabatabaei, S. H., & Karimi, N. (2018). Effects of injection of PGF2α and eCG after CIDR removal on reproductive performance in Atabay ewes in non-breeding season. *Journal of Animal Environment, 10*(4), 91-98. (In Persian).
22. Hejazi, P., Masoumi, R., Shahmoradi, M., Rostami, B., & Bagherinia Amiri, M. (2018). Evaluation of reproductive performance of Afshari ewes with a short estrus synchronization program in nonbreeding season. *Research on*

Animal Production, *9*(21), 80-85. (In Persian). DOI: 10.29252/rap.9.21.80.

23. Iglesias, R. R., Ciccioli, N. H., Irazoqui, H., & Giglioli, C. (1996). Ovulation rate in ewes after single oral glucogenic dosage during a ram-induced follicular phase. *Animal Reproduction Science*, *44*(4), 211-221.
24. Johnson, S. K., Dailey, R. A., Inskeep, E. K., & Lewis, P. E. (1996). Effect of peripheral concentrations of progesterone on follicular growth and fertility in ewes. *Domestic Animal Endocrinology*, *13*(1), 69-79.
25. Joseph, I. B. J. K., Currie, W. D., & Rawlings, N. C. (1992). Effects of time after ovariectomy, season and oestradiol on luteinizing hormone and follicle-stimulating hormone secretion in ovariectomized ewes. *Reproduction, 94*(2), 511-523.
26. Kuru, M., Sogukpinar, O., Makav, M., & Cetin, N. (2017). Effect of barium selenate injections on fertility of Pirlak ewes subjected to estrus synchronization during non-breeding season. *Medycyna Weterynaryjna*, *73*(8), 479-482. DOI: 10.21521/mw.5758.
27. Kuru, M., Kükürt, A., Oral, H., & Öğün. M. (2018). Clinical use of progesterone and its relation to oxidative stress in ruminants. pp. 303–327 in Sex Hormones in Neurodegenerative Processes and Diseases.
28. Kuru, M., Kuru, B. B., Sogukpinar, O., Sen, C. C., Oral, H., & Kirmizibayrak, T. (2020). Oestrus synchronisation with progesterone-containing sponge and equine chorionic gonadotropin in Pirlak ewes during the non-breeding season: can Toryum improve fertility parameters? *Journal of Veterinary Research*, *64*(4), 573-576. DOI: 10.2478/jvetres-2020-0074.
29. Kusina, N. T., Tarwirei, F., Hamudikuwanda, H., Agumba, G., & Mukwena, J. (2000). A comparison of the effects of progesterone sponges and ear implants, PGF2 alpha, and their combination on efficacy of estrus synchronization and fertility of Mashona goat does. *Theriogenology, 53*(8), 1567-1580. https://doi.org/10.1016/S0093-691X(00)00298-3.
30. Leyva, V., Buckrell, B. C., & Walton, J. S. (1998). Regulation of follicular activity and ovulation in ewes by exogenous progestagen. *Theriogenology*, *50*(3), 395-416.
31. Martemucci, G., Toteda, F., Facciolongo, A. M., D'Alessandro, A., & Gambacorta, M. (1997). Ovarian response, serum oestradiol-17beta concentration, and embryo yield in anestrus ewes treated with PMSG or two porcine gonadotrophin pituitary extracts. *Zootecnica E Nutrizione Animale*, *23*, 81-88.
32. Martinez, M. F., McLeod, B., Tattersfield, G., Smaill, B., Quirke, L. D., & Juengel, J. L. (2015). Successful induction of oestrus, ovulation and pregnancy in adult ewes and ewe lambs out of the breeding season using a GnRH+progesterone oestrus synchronisation protocol. *Animal Reproduction Science, 155*, 28-35. https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2015.01.010.
33. Martinez-Ros, P., Astiz, S., Garcia-Rosello, E., Rios-Abellan, A., & Gonzalez-Bulnes, A. (2018). Effects of short-term intravaginal progestagens on the onset and features of estrus, preovulatory LH surge and ovulation in sheep. *Animal Reproduction Science*, *197*, 317-323. https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2018.08.046.
34. Martinez-Ros, P., Rios-Abellan, A., & Gonzalez-Bulnes, A. (2019). Influence of progesterone-treatment length and eCG administration on appearance of estrous behavior, ovulatory success and fertility in sheep. *Animals, 9*(1), 9. https://doi.org/10.3390/ani9010009.
35. Masoodi, R., Kohram, H., Lotfi, M., & Ghaffari, M. (2014). Evaluation of reproductive parameters in different programs of CIDR insertion and eCG injection in Mahabadi does during nonbreeding season. *Iranian Veterinary Journal*, *10*(1), 96-102. (In Persian).
36. Menchaca, A., & Rubianes, E. (2004). New treatments associated with timed artificial insemination in small ruminants. *Reproduction, Fertility and Development*, *16*(4), 403-413. https://doi.org/10.1071/RD04037.
37. Menchaca, A., dos Santos-Neto, P. C., Cuadro, F., Souza-Neves, M., & Crispo, M. (2018). From reproductive technologies to genome editing in small ruminants: An embryo's journey. *Animal Reproduction*, *15*(Supplement 1): 984-995. http://dx.doi.org/10.21451/1984-3143-AR2018-0022.
38. Neisi, Z., Mamouei, M., Roshanfekr, H., Vakili Tabatabaei, S., & Sari, M. (2016). Comparison the pregnancy rates in different synchronization and ovulation protocols in Khuzestan buffalo. *Journal of Animal Science Research*, *26*(1), 43-50. (In Persian).
39. Oliveira, M. E. F., Ayres, H., Oliveira, L. G. D., Barros, F. F. P. D. C., Oba, E., Bicudo, S. D., & Vicente, W. R. R. (2016). Effects of season and ovarian status on the outcome of long-term progesterone-based estrus synchronization protocols and ovulatory follicle development in Santa Ines ewes under subtropical conditions. *Theriogenology*, *85*(3), 452-460. https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2015.09.024.
40. Öztürkler, Y., Çolak, A., Baykal, A., & Güven, B. (2003). Combined effect of a prostaglandin analogue and a progestagen treatment for 5 days on oestrus synchronization in Tushin ewes. *Indian Veterinary Journal*, *80*, 917-920.
41. Ryan, J. P., Hunton, J. R., & Maxwell, W. M. (1991). Increased production of sheep embryos following superovulation of Merino ewes with a combination of pregnant mare serum gonadotropin and follicle stimulating hormone. *Reproduction, Fertility and Development*, *3*(5), 551-560.
42. Sadeghi Panah, A., Masoudi, R., Naeejian, H. R., & Akbari-Sharif, A. (2015). Effect of eCG, PGF2α and GnRH hormones on ewes' reproductive performance in breeding season. *Iranian Journal of Animal Science*, *46*(2), 189-

194. (In Persian). https://doi.org/10.22059/ijas.2015.55650.

43. Sadeghi Panah, H. (2016). Induction and synchronization of estrus through hormone therapy. Publication of Agricultural Education, Agric. Handbook No. 95. (In Persian).
44. Sareminejad, P., Tabatabaei, S., Mamouei, M., Mirzadeh, K., & Boujarpour, M. (2014). The effects of short and long term medroxy progesterone acetate (MAP) sponge treatments on reproductive performance during the non-breeding season of arabian ewes. *Iranian Journal of Applied Animal Science, 4*(4), 747-751.
45. Swelum, A. A. A., Alowaimer, A. N., & Abouheif, M. A. (2015). Use of fluorogestone acetate sponges or controlled internal drug release for estrus synchronization in ewes: Effects of hormonal profiles and reproductive performance. *Theriogenology, 84*(4), 498-503. https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2015.03.018.
46. Takada, L., Bicudo, S. D., Rodrigues, C. F. D. C., Coelho, L. D. A., Mendes, L. C. N., & Perri, S. H. V. (2012). Ovarian response of Suffolk ewes to estrous synchronization using short-term protocol. *Revista Brasileira de Zootecnia, 41*(2), 314-319. https://doi.org/10.1590/S1516-35982012000200012.
47. Tempest, W. M., & Minter, C. M. (1987). Synchronized breeding and lambing. pp. 221–237 in New Techniques in Sheep Production. Butterworth-Heinemann.
48. Tsonis, C. G., Cahill, L. P., Carson, R. S., & Findlay, J. K. (1984). Identification at the onset of luteolysis of follicles capable of ovulation in the ewe. *Reproduction, 70*(2), 609-614.
49. Ueno, D., Goto, A., Hazano, K., Haneda, S., & Matsui, M. (2021). Sustained high progesterone concentrations during estradiol-progesterone based estrus synchronization protocol in Japanese Black cows affects fertility by influencing preovulatory follicle size and its ovulation. *Japanese Journal of Veterinary Research, 69*(3), 151-161. DOI: 10.14943/jjvr.69.3.151.
50. Ustuner, B., Gunay, U., Nur, Z., & Ustuner, H. (2007). Effects of long and short-term progestagen treatments combined with PMSG on oestrus synchronization and fertility in Awassi ewes during the breeding season. *Acta Veterinaria Brno, 76*(3), 391-397. https://doi.org/10.2754/avb200776030391.
51. Ungerfeld, R., & Rubianes, E. (2002). Short term primings with different progestogen intravaginal devices (MAP, FGA and CIDR) for eCG-estrous induction in anestrus ewes. *Small Ruminant Research*, *46*(1), 63-66. https://doi.org/10.1016/S0921-4488(02)00105-0.
52. Van Cleeff, J., Karsch, F. J., & Padmanabhan, V. (1998). Characterization of endocrine events during the periestrous period in sheep after estrous synchronization with controlled internal drug release (CIDR) device. *Domestic Animal Endocrinology, 15*(1), 23-34.
53. Viñoles, C., Forsberg, M., Banchero, G., & Rubianes, E. (2001). Effect of long-term and short-term progestagen treatment on follicular development and pregnancy rate in cyclic ewes. *Theriogenology*, *55*(4), 993-1004. DOI: 10.1016/s0093-691x(01)00460-5 .
54. Viñoles, C., Paganoni, B., Milton, J. T. B., Driancourt, M. A., & Martin, G. B. (2011). Pregnancy rate and prolificacy after artificial insemination in ewes following synchronisation with prostaglandin, sponges, or sponges with bactericide. *Animal Production Science*, *51*(6), 565-569. https://doi.org/10.1071/AN10200.